

21 世纪高等院校教材

环境类

环境·污染·治理

吴 泳 编著



科学出版社

www.sciencep.com

21 世纪高等院校教材·环境类

环境·污染·治理

吴 泳 编著

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书从介绍我们所依存的生态环境入手,进而介绍周围的大气、水、土壤以及食物与居住环境污染及其危害的有关知识,并介绍如何着手防治环境污染的方法,以便使我们大家都能共同生活在洁净、健康的环境之中。本书语言生动活泼,资料翔实新颖,是一本很好的倡导环境保护、绿色生活的素质教育教材,同时也是一本很好的普及科学知识的读物。

本书可作为非环境专业进行环保教育的教材,也可供环保专业师生阅读,还可供各类中专和中学进行环保教育教学参考。

图书在版编目(CIP)数据

环境·污染·治理/吴泳编著. —北京:科学出版社,2004

21世纪高等院校教材·环境类

ISBN 7-03-011747-6

I. 环… II. 吴… III. 环境教育-高等学校-教材 IV. X

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 059725 号

责任编辑:刘俊来 / 责任校对:陈丽珠

责任印制:安春生 / 封面设计:陈 敬

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

源海印刷有限责任公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2004年4月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2004年4月第一次印刷 印张:12 3/4

印数:1—3 000

字数:232 000

定价:18.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈路通〉)

“必须把可持续发展放在十分突出的地位……树立全民环保意识,搞好生态保护和建设。”

江泽民

——摘自 2002 年 11 月 8 日在中国共产党第十六次代表大会上的报告

“我们必须大力加强科学教育和科学普及工作,努力传播科学知识、科学精神、科学思想、科学方法,提高群众的科学素养,引导群众形成健康文明的生活方式,增强自觉抵制各种愚昧、迷信和歪理邪说的能力。”

江泽民

——摘自 2002 年 5 月 28 日在中国科学院第十一次院士大会和中国工程院第六次院士大会上的讲话

前 言

我们大家所共同生活的家园——地球村,原来有一个极其适合我们人类休养生息、优美如画的环境:鸟儿在湛蓝的天空中任意翱翔,鱼儿在明澈的河湖中回游嬉戏,人们畅吸着无比清新的空气,农民俯耕着油黑肥沃的土地,还有风吹草低见牛羊的繁茂草原,遍布奇花异草、飞禽走兽的深山密林和平衡生态环境的湿地。然而,由于人们对大自然掠夺式的开发和肆无忌惮的索取,如今的地球村面临着愈来愈多的严峻的问题,如人口膨胀、粮食匮乏、能源紧张、气候变暖、资源浪费。其中,对环境的污染与对生态的破坏使得环境保护问题更成为关系到人类能否健康生存与可持续发展的重大问题。它既是环境问题,也是社会问题 and 经济问题,更是科学技术领域急需研究、解决的重大课题。

我们国家地大物博,就总量而言,这的确是一大优势。然而由于人口众多,若按人均占有量计算,许多重要的资源(如淡水、可耕地、森林面积、许多矿藏等等)却大大低于世界平均水平。尤其是当前我国正在进行大规模的社会主义经济建设,努力实现中华民族的伟大复兴,十六大提出了在 21 世纪头二十年全面建设小康社会的宏伟目标,以便力争到 21 世纪中叶达到中等发达国家的水平。这样,也必然同时使得对自然资源的消耗量大幅增加,消耗速度呈加速度上升,从而给自然生态环境和社会环境带来巨大的压力。如果在这种情况下,由于思想观念及经济增长的方式没有及时转变,环境管理没有及时跟上以及保护环境的法律法规不够健全和执法不严等等原因,就必然导致许多严重的环境问题。例如,大气污染加剧、酸雨增多,因温室效应导致冰川消融加快和雪山雪线升高,青藏高原和华南上空臭氧层变薄,江河湖泊等天然水系污染加剧,因滥用化肥农药而使土壤遭受严重污染甚至导致盐碱化与荒漠化,森林面积因滥砍滥伐而显著缩小,草原严重退化,沙漠面积迅速扩大向耕地和城乡步步进逼,因围垦滩涂使湿地面积大量缩减,能源过量消耗与浪费,居室污染普遍,食物污染严重,野生动物遭大量屠杀并导致人与动物共患疾病传播等等,这些问题如果不能得到有效的控制与防治,就谈不上使我国的生态环境得到根本性的改善。它们不仅直接制约了我国社会主义建设的发展进程与小康社会的全面建设,而且将对我们子孙后代的生存与可持续发展造成严重的威胁。

胡锦涛总书记非常重视环境保护工作,他在 2003 年 3 月召开的全国人口、环境与资源工作座谈会上非常明确地指出:环境保护工作,要着眼于人民喝上干净的水、呼吸清洁的空气、吃上放心的食物,在良好的环境中生产生活。坚持预防为主、

防治结合,集中力量先行解决危害群众健康的突出问题。

因此,做好环境保护的科学知识普及与教育工作,提高全民族的环境保护意识、生态观念和可持续发展思想,人人参与,从我做起,这对于贯彻保护环境这个既定国策,做好环境保护的各方面工作都是十分重要的。这也是历史赋予我们的光荣使命和艰巨任务。

本书内容从介绍生态环境到生态环境与生活环境的污染再到保护环境所应改变的观念与采取的行动,范围极为广泛,但受篇幅之限,因而不可能涵盖环境保护的所有内容,只能择其要点予以介绍。限于作者的水平和资料来源,书中涉及的内容或资料若有错误或不当之处,敬请读者不吝指正。

吴 泳

2003年9月于福建

目 录

上篇 我们所依存的环境

第一章 自然环境	(3)
第一节 大气环境	(3)
一、什么是大气环境	(3)
二、大气环境的组成	(6)
三、大气环境中的大气循环	(7)
四、洁净大气环境的重要意义和作用	(8)
第二节 水环境	(10)
一、什么是水环境	(10)
二、什么叫天然水	(11)
三、水环境中天然水的循环	(11)
四、我们要十分珍惜水资源	(11)
五、洁净水环境的重要意义和作用	(13)
第三节 土壤-岩石环境	(14)
一、什么是土壤-岩石环境	(14)
二、土壤是怎样形成的.....	(14)
三、土壤的组成成分	(15)
四、土壤的特性	(16)
五、洁净土壤-岩石环境的重要意义和作用	(17)
第四节 生物环境	(19)
一、什么是生物环境	(19)
二、生物环境的组成	(19)
三、生物环境的特性	(21)
四、生物环境的重要意义和作用	(22)
第二章 社会环境	(23)
第一节 聚落环境	(23)
一、什么是聚落环境	(23)
二、什么是居室环境与院落环境	(24)

三、什么是社区环境	(25)
四、什么是城市环境	(27)
五、城市环境的特点	(28)
第二节 区域环境	(33)
一、什么是区域环境	(33)
二、区域环境的特点	(33)
第三节 全球环境	(34)
一、什么是全球环境	(34)
二、全球环境的特点	(34)
三、全球环境中的人口问题	(37)
四、全球环境中的资源问题	(39)
五、全球环境中的环境问题	(44)

中篇(上部) 自然环境的污染

第三章 环境污染总论	(49)
第一节 什么是环境污染	(49)
一、环境污染的概念	(49)
二、环境污染的原因	(49)
三、环境污染的类别	(50)
四、环境污染的污染物与污染源	(51)
第二节 环境污染的特点和危害	(51)
一、环境污染的特点	(51)
二、环境污染的危害	(54)
第四章 大气环境的污染	(58)
第一节 大气环境污染的成因	(58)
一、什么是大气环境污染	(58)
二、导致发生大气环境污染的条件	(59)
第二节 大气环境污染物与污染源	(61)
一、大气环境的污染物	(61)
二、大气环境的污染源	(64)
第三节 大气环境污染的特点与危害	(66)
一、大气环境污染的特点	(66)
二、大气环境污染的危害	(67)

第五章 水环境的污染	(72)
第一节 水环境污染的成因	(72)
一、什么是水环境污染	(72)
二、导致产生水环境污染的原因	(73)
第二节 水环境污染与污染源	(76)
一、水环境的污染物	(76)
二、水环境的污染源	(77)
第三节 水环境污染的特点与危害	(79)
一、水环境污染的特点	(79)
二、水环境污染的危害	(80)
第六章 土壤-岩石环境的污染	(86)
第一节 土壤-岩石环境污染的成因	(86)
一、什么是土壤-岩石环境污染	(86)
二、导致产生土壤环境污染的原因	(87)
第二节 土壤环境的污染物与污染源	(89)
一、土壤环境的污染物	(89)
二、土壤环境的污染源	(91)
第三节 土壤环境污染的特点与危害	(94)
一、土壤环境污染的特点	(94)
二、土壤环境污染的危害	(95)

中篇(下部) 生活环境的污染

第七章 居室环境的污染	(101)
第一节 居室环境和居室环境的污染	(101)
一、什么是居室环境	(101)
二、什么是居室环境污染	(101)
第二节 居室环境污染的特点	(102)
一、居室环境污染的家常性	(102)
二、居室环境污染的隐蔽性	(102)
三、居室环境污染的长期性	(103)
四、居室环境污染的直接性	(103)
五、居室环境污染的各异性	(103)
第三节 居室环境的主要污染及其成因与危害	(103)
一、室内空气污染及其成因与危害	(103)

二、家用化学品污染及其成因与危害	(107)
三、电磁辐射污染及其成因与危害	(108)
四、放射线辐射污染及其成因与危害	(109)
五、服装污染及其成因与危害	(110)
六、病原微生物污染及其成因与危害	(111)
第八章 食物的污染	(113)
第一节 食物污染的概念	(113)
一、什么叫食物污染	(113)
二、食物污染是当今人类社会的一大公害	(113)
第二节 食物污染的分类	(113)
一、物理性食物污染	(113)
二、生物性食物污染	(114)
三、化学性食物污染	(114)
第三节 十大食物污染及其成因与危害	(115)
一、工业“三废”与生活污水所造成的食物污染及其成因与危害	(115)
二、违规使用化肥、农药与抗生素所造成的食物污染及其成因与危害	(116)
三、超标使用食品添加剂所造成的食物污染及其成因与危害	(117)
四、化学致癌物所造成的食品污染及其成因与危害	(118)
五、有害微生物、寄生虫以及昆虫所造成的食物污染及其成因与危害	(120)
六、加工生产环节所造成的食品污染及其成因与危害	(121)
七、包装及容器所造成的食物污染及其成因与危害	(122)
八、人为因素所造成的食物污染及其成因与危害	(123)
九、食用不当所造成的食物污染及其成因与危害	(127)
十、放射性所造成的食物污染及其成因与危害	(129)
第九章 其他的污染	(131)
第一节 垃圾污染	(131)
一、什么是垃圾污染	(131)
二、垃圾污染的特点与危害	(132)
第二节 噪音污染	(135)
一、什么是噪音污染	(135)
二、噪音污染的特点	(137)
三、噪音污染的危害	(137)
第三节 药物污染	(139)
一、什么是药物污染	(139)
二、药物污染的原因与危害	(139)

第四节 宠物污染·····	(142)
一、什么是宠物污染·····	(142)
二、宠物污染的危害·····	(142)
三、宠物污染会导致人类传染上多种疾病·····	(143)
第五节 化妆品及花毒污染·····	(145)
一、什么是化妆品污染·····	(145)
二、什么是花毒污染·····	(146)

下篇 保护我们所依存的环境

第十章 保护环境 从我做起·····	(151)
第一节 树立与提高环境意识·····	(151)
一、什么叫环境意识·····	(151)
二、环境意识所包含的内容·····	(151)
第二节 建立并强化生态观念·····	(154)
一、什么是生态观念·····	(154)
二、生态观念所包含的内容·····	(155)
第三节 确立并形成可持续发展的思想·····	(156)
一、什么是可持续发展的思想·····	(156)
二、可持续发展思想所包含的内容·····	(157)
第四节 从我做起,约束自己,用实际行动保护环境·····	(159)
一、在生活或学习中从我做起,约束自己·····	(159)
二、在生产或工作中从我做起,约束自己·····	(163)
第十一章 保护环境 重在管理·····	(165)
第一节 21 世纪可持续发展战略——环境管理的纲领·····	(165)
一、什么是可持续发展战略·····	(165)
二、我国的可持续发展战略所包含的内容·····	(166)
第二节 加强环境管理·····	(167)
一、什么是环境管理·····	(167)
二、环境管理的内容·····	(167)
三、目前我国已实行主要的环境管理制度·····	(169)
第三节 防治环境污染的技术与措施(简介)·····	(171)
一、环境监测·····	(171)
二、环境标准·····	(172)
三、防治大气污染的主要技术和措施·····	(173)

四、防治水环境污染的主要技术和措施	(174)
五、防治土壤环境污染的主要技术与措施	(175)
六、防治居室环境污染的主要技术与措施	(176)
七、防治食物污染的主要措施	(177)
第四节 发展环境经济	(179)
一、什么是环境经济	(179)
二、发展环境经济主要要解决的具体问题	(179)
第十二章 保护环境 法律护航	(182)
第一节 环境保护法律法规的基本知识	(182)
一、什么是环境保护的法律法规	(182)
二、制订环境保护法律法规的目的	(182)
三、制订环境保护法律法规的重大作用	(183)
四、环境保护法律法规的特点	(183)
五、环境保护法律法规通常应包括的主要内容	(184)
第二节 我国的环境保护法律法规体系	(185)
一、在我国的环境立法中通常应当遵循的基本原则	(185)
二、我国环境保护法律法规体系的构成	(186)
三、我国最重要的环境保护法律法规举例	(188)
主要参考文献	(189)

上篇 我们所依存的环境

通常把人类所赖以生存并从事生产和生活的场所叫做环境,包括大气、水、海洋、土地、矿藏、森林、草原、野生生物、自然遗迹、人文遗迹、自然保护区、风景名胜区、城市、乡村、居室等等。因此,根据环境所包括的上述内容,可以把我们所依存的环境,分为生态环境和生活环境两大部分。

生态,通俗地说,主要是指生物(包括人类)及其可赖以生存环境的状态。因此,生态环境便是指生物(包括人类)生存与发展所必须具备的生态基本条件,它包括自然环境(即支持生命的各种生态系统)以及社会环境(即社会生态系统、经济系统)。所以生态环境是一个大环境。

生活环境是指与人们生活紧密相关的小环境,如食物、居室环境等等。

本篇着重介绍我们所依存的生态环境(即自然环境与社会环境)。生活环境留待中篇(下部)与生活环境的污染一并介绍。

原书空白

第一章 自然环境

自然环境是我们人类产生、生存和发展的物质基础。它大体上可以分为大气环境、水环境、土壤-岩石环境和生物环境这几大部分。这几大部分的组成与特性虽各不相同,但它们之间却关系密切、相互依存,形成了大自然的整体。下面对这几大部分的环境分别进行介绍。

第一节 大气环境

一、什么是大气环境

大气就是我们平常讲的空气。地球上的大气环境是指从地球表面到离地球表面约 1400 千米高度之间的大气层。因为大气环境中的大气是围绕着地球的表面而形成的一个圈层,所以又叫大气圈。

由于受到地球引力的影响,大气层中紧靠地球表面部分的大气密度最大,随着高度的增加,大气便逐渐变得稀薄。比如,地处我国青藏高原的西藏自治区,海拔多在 4 千米以上,它的空气密度一般只有我国东部平原空气密度的 80% 左右,空气中含的氧气相应就少,因此在西藏呼吸比内地要困难得多,即使健康的人到了西藏,身体都有一个适应的过程。在我们地球大气层的顶部,大气稀薄程度已经跟宇宙空间的粒子密度没有多大的差别了,因此大气层的顶部与宇宙空间的界限逐渐变得模糊不清了。

通常,根据大气环境的物理特性,按与地面垂直方向的高度,可以把大气环境分为两大层次,即均质层与非均质层(见表 1-1)。

均质层,是指靠近地面(大约 85 千米高度以下)的大气层。由于在这个大层次大气层的空间里,空气中含氧气和氮气的比例几乎保持在 1:4,变化不大,大气成分均匀,而且外来物质在这一层中受气流运动的影响比较容易分散成均一状态,因而得名。

在均质层这个大层次中,按大气的运动情况和温度分布情况,又可分为对流层、平流层和中间层等三个层次。

对流层是大气层中贴近地球表面且受地球表面影响最大的空间。它集中了空气总量 95% 的气态物质,由于在地球表面吸收阳光照射的能量后又以热能的形式辐射回大气,产生了热对流,从而引起大量垂直方向的上下对流以及由于地域温差或昼夜温差而引起大气水平方向对流而得名的。厚度约 12 千米的对流层又分为

表 1-1 大气环境各层次的结构及其温度特性

宇宙空间	大气环境各层次的结构*		温度特性	备 注
↑ 高 度 增 加 ↓ 地 面	非均质层 (约距地面 85 ~ 1400 千米)	外层(逸散层) (约距地面 800 ~ 1400 千米)	随高度增加气温明显降低,其顶部温度与宇宙间温度达到平衡	
		热层(电离层) (约距地面 85 ~ 800 千米)	随高度增加气温升高,但达一定高度后变化不明显	
	均质层(从 地面到约距 地面 85 千 米)	中间层 (约距地面 55 ~ 85 千米)	随高度增加,气温下降	
		平流层 (约距地面 12 ~ 55 千米)	臭氧层 (约距地面 22 ~ 55 千米)	随高度增加,气温升高
			同温层 (约距地面 12 ~ 22 千米)	高度增加,气温变化不大
		对流层 (地面 ~ 约距 地面 12 千米)	自由大气层 (约距地面 2 ~ 12 千米)	随高度增加,气温下降
			低大气层 (地面 ~ 约距地面 2 千米)	
				1. 对流层大气厚度受气候影响,夏季较厚冬季较薄; 2. 对流层大气厚度赤道最厚,两极最薄。通常两极厚度仅 6 ~ 8 千米,中纬度有 12 千米,赤道可达 18 千米。

* 大气环境各层次结构中所标注的高度是一个平均高度,它们之间并没有一个严格的界限。

紧靠地球表面(高度 2 千米以下)的低大气层和稍高些(高度 2 ~ 12 千米)的自由大气层。由于对流层中含有大量的水蒸气和尘埃,所以云雾较多,主要的大气过程(如刮风、下雨等天气变化)多产生在对流层。大气受污染,也首先发生在对流层,而且这种污染可随大气流的水平运动而迅速扩散、迁移到更大范围。比如我国北方发生沙尘暴,其中的沙尘可随大气气流的运动,落到日本乃至美国西部的洛杉矶。但是当对流层的大气发生较剧烈的湍动(上下对流运动)和水平运动时,又可以使大气中含的污染物因为得到扩散、稀释从而使污染程度得以下降。大气的这种自己净化过程叫做大气的自净。所以,易受污染但也易于自净是对流层大气的一大特点。对流层的另一特点是其气温随高度的增加而明显降低。

平流层是紧挨对流层上方的大气层。它是由于该层大气主要为水平方向运动而得名的。厚度约 40 多千米的平流层中水蒸气和尘埃量稀少,大气相对比较稳定,天气现象(如雷雨等)也很少发生,因此,一旦污染物进入平流层,由于难以得到自净而会停留很长时间。平流层的下部,靠近对流层约有 10 千米的厚度,温度相

对稳定,因此称为同温层或等温层。同温层以上约 30 千米的厚度,臭氧的含量比较高,因此称为臭氧层。由于照射到地球的阳光中绝大部分的紫外线都被臭氧层吸收,使得臭氧层的温度随高度的增加而增加,其顶部的温度较对流层顶部高出 $60\sim 70^{\circ}\text{C}$,也由于臭氧层吸收了阳光中的绝大部分紫外线,使得地球上的生物不被强紫外线辐射所伤害,因此臭氧层可以称为生命保护层。近年来发现,臭氧层受到地球上一些污染物的损害,使得某些地域上空臭氧层中所含臭氧的量大幅度减少,甚至达到不能有效吸收阳光中强紫外线辐射的程度,这就是所谓产生了“臭氧空洞”,使得地面受到太阳紫外线辐射的强度大大加强,严重威胁了地球上生物生命的安全。所以,保护臭氧层,禁止使用和排放能污染和破坏臭氧层的物质,是 21 世纪保护环境也是保护人类自己和万物生灵的紧迫任务之一。

中间层是指平流层顶部到距地球表面约 85 千米的大气空间,位于均质层的最顶部。这层大气层厚度约 30 千米。该层内的空气虽极其稀薄,但有激烈的垂直方向运动。其温度变化是随高度增加而降低。最低可达 -100°C 的低温。

大气环境的另一大层次是非均质层。它是距远离地面(大约距地面 85 千米高度以上)的大气层。由于在这个大层次大气层的空间里,空气中氧气和氮气的比例并不保持在 1:4 的范围,气体成分随高度增加而有非常大的变化,而且在这一层中外来物质不易分散均一,因此称为非均质层。根据非均质层这个大层次中气体的物理特性,又可分为热层和外层两层。

热层又称电离层。由于来自宇宙空间的各种辐射作用,在这个层次空间中的许多大气分子(主要是氧分子)能被高能的宇宙射线所电离,使得这个层次空间中的大气分子基本处于电离状态。它包括从中间层顶部到距地面约 800 千米的厚度约 700 多千米的大气层空间。电离层具有将电磁波反射回地球的能力,对全球的电波通讯作用与影响很大。通讯卫星也多在这个大气层中运行。由于该大气层大量吸收了各种宇宙射线,从而使它的温度随高度的增加而升高,如在距地面约 150 千米处,高度每升高 1 千米,温度可随之升高 5°C 。但是到一定高度之后,由于大气的密度明显下降,这种温度变化的趋势就不明显了。

外层又叫逸散层,它是地球大气环境的最外层,是地球与宇宙的过渡空间。它包括了电离层顶部以上约厚达 600 千米的大气层空间。由于该层的大气极其稀薄,其密度随高度的增加逐渐接近太空的粒子密度,大气分子间很少发生碰撞,其中的带电粒子受磁力线的影响而运动,其中的中性粒子则基本按各自的抛物线轨迹运动,加上这个层次空间距地球表面已经很远了,地心引力很小,所以有些运动速度较大的微粒可能挣脱地球的引力而逃逸散失到宇宙空间去,该层因而又称为逸散层。该层的气温随高度的增加而明显下降,其顶部的温度与宇宙间的温度基本达到了平衡。